

ROBERT KOCH INSTITUT



Q-Fieber

Aktualisierte Fassung vom Juli 2009; Erstveröffentlichung im *Epidemiologischen Bulletin* 37/2002.

RKI-Ratgeber für Ärzte

Herausgeber: Robert Koch-Institut, 2009

Die Herausgabe dieser Reihe durch das Robert Koch-Institut (RKI) erfolgt auf der Grundlage des § 4 Infektionsschutzgesetz (IfSG). Praktisch bedeutsame Angaben zu wichtigen Infektionskrankheiten sollen aktuell und konzentriert der Orientierung dienen. Die Beiträge werden in Zusammenarbeit mit den Nationalen Referenzzentren, Konsiliarlaboratorien sowie weiteren Experten erarbeitet. Die Erstpublikation erfolgt im Epidemiologischen Bulletin und die Publikation von Aktualisierungen im Internet (<http://www.rki.de>). Eine Aktualisierung erfolgt nach den Erfordernissen, aktualisierte Fassungen ersetzen die älteren.

Q-Fieber

- Erreger
- Vorkommen
- Reservoir
- Infektionsweg
- Inkubationszeit
- Dauer der Ansteckungsfähigkeit
- Klinische Symptomatik
- Diagnostik
- Therapie
 - Hinweise zur Therapie von Risikopersonen
- Präventiv- und Bekämpfungsmaßnahmen
 - 1. Präventive Maßnahmen
 - 2. Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen
 - 3. Maßnahmen bei Ausbrüchen
- Meldepflicht
- Beratung und Spezialdiagnostik
- Ausgewählte Informationsquellen

Erreger

Erreger des Q-Fiebers (Query fever) ist *Coxiella (C.) burnetii*, ein kleines, unbewegliches, polymorphes, gramnegatives Bakterium. Taxonomisch werden die Coxiellae in die Familie der Rickettsiaceae mit einem eigenen Genus eingeordnet. Neuere molekularbiologische Untersuchungen zeigen eine enge Verwandtschaft mit Legionellen. *C. burnetii* vermehrt sich nur intrazellulär in eukaryotischen Zellen. Der Erreger kann in zwei antigenen Formen existieren: Phase I und Phase II. Bei Menschen und Tieren existieren die Organismen in Form von Phase I, die sehr infektiös ist. Wenn *C. burnetii* in Zellkulturen oder befruchtete Hühnereier überführt wird, unterliegen die Liposaccharide einem Wandel, der einen antigenen Wechsel (Phasenvariation) von Phase I in Phase II bewirkt, die deutlich weniger virulent ist. *C. burnetii* weist eine relativ hohe Resistenz gegenüber chemischen und physikalischen Einflüssen auf. Die Fähigkeit, Dauerformen zu bilden, und die hohe Resistenz gegenüber Austrocknung ermöglichen es, außerhalb von Zellen in Staub, auf Heu, Wolle usw. jahrelang zu überleben.

Vorkommen

Q-Fieber ist eine mit Ausnahme von Neuseeland und der Antarktis weltweit verbreitete Zoonose. Gefährdet sind insbesondere Personen, die engen Umgang mit Tieren haben, z.B. Schlachter, Tierfellverarbeiter, Tierhalter und veterinärmedizinisches Personal. Es besteht auch eine Gefährdung für Laborpersonal, die durch Laborinfektionen belegt ist. Q-Fieber-Kleinraumepidemien treten vor allem in ländlichen Gebieten oder Randlagen der Städte auf. Durch die Möglichkeit einer Übertragung auf dem Luftweg über weite Distanzen (s. Infektionsweg) kann bei Ausbrüchen in Tierpopulationen auch die Bevölkerung in der Umgebung gefährdet sein.

Die in Deutschland gemeldeten Erkrankungen haben – speziell seit 1995 – zugenommen. In den Jahren 2001 und 2002 wurden insgesamt 293 bzw. 191 Fälle von Q-Fieber an das RKI übermittelt (0,36 bzw. 0,23 Erkr. pro 100.000 Einw.), 76% bzw. 41% der gemeldeten Fälle traten im Rahmen von Häufungen auf.

Reservoir

Das epizootologisch bzw. epidemiologisch relevante Reservoir stellen infizierte Paarhufer (Rinder, Schafe, Ziegen) dar, darüber hinaus können auch Katzen, Hunde, Kaninchen und Wildtiere (Rehe, Füchse etc.) sowie Vögel Reservoirwirte sein. *C. burnetii* konnte häufig auch aus Arthropoden, Läusen, Milben, Fliegen sowie über 40 Zeckenspezies isoliert werden; letztere sind zugleich Reservoir und wichtige Vektoren.

Infektionsweg

C. burnetii wird hauptsächlich durch Inhalation infektiösen Staubes oder durch direkten Kontakt zu infizierten Tieren übertragen. Die infizierten Tiere sind meist nur subklinisch erkrankt. Während einer Gravidität wird die Infektion reaktiviert, vor allem die Gebärmutter und die Mammæ können den Erreger beherbergen. Daher sind besonders Geburtsprodukte sowie die damit kontaminierten Neugeborenen für den Menschen potenziell hoch infektiös. Menschliche Infektionen durch Inhalation von Staub, der *C. burnetii* enthält, wurden bis zu 2 km entfernt von infizierten Tierherden verzeichnet. Bei der indirekten Übertragung über längere Strecken spielt auch kontaminierte Kleidung eine Rolle.

Zecken (in Deutschland gewöhnlich *Dermacentor marginatus*) spielen durch Übertragungsvorgänge zwischen Haus- und Wildtieren eine wichtige Rolle im Infektionszyklus. Für die direkte Infektion des Menschen sind sie jedoch nicht bedeutsam. – Das Verarbeiten von Fleisch- oder anderen tierischen Produkten kann durch direkten Kontakt ebenfalls zu Infektionen führen. Eine Übertragung durch Nahrungsmittel (Rohmilch, Rohkäse) ist möglich, spielt im Infektionsgeschehen aber eine eher untergeordnete Rolle. Eine horizontale Menschzu-Mensch-Übertragung von Q-Fieber wurde nur selten beschrieben, z.B. bei Kontakt mit infizierten gebärenden Frauen, nach Bluttransfusionen oder Knochenmarktransplantationen oder bei einer Autopsie. Da *C. burnetii* sich auch in der menschlichen Plazenta vermehrt, kann es zur vertikalen Übertragung auf den Feten kommen.

Inkubationszeit

Die Inkubationszeit beträgt in der Regel 2 bis 3 Wochen; sie ist abhängig von der Infektionsdosis und verkürzt sich bei massiver Exposition.

Dauer der Ansteckungsfähigkeit

Die Übertragung von einem Menschen mit einer floriden *C.-burnetii*-Infektion auf einen anderen Menschen ist auf seltene Ausnahmefälle beschränkt (s. unter Infektionsweg).

Klinische Symptomatik

Ca. 50 % aller Infektionen verlaufen asymptomatisch oder mit milden grippeähnlichen Symptomen und heilen spontan in 1 bis 2 Wochen aus.

Die **akute Infektion** beginnt meist mit hohem Fieber, Schüttelfrost, Muskelschmerzen und ausgeprägten Stirnkopfschmerzen. Im weiteren Verlauf kann eine interstitielle Pneumonie oder eine Hepatitis auftreten. Seltener kommt es zur Myokarditis bzw. Perikarditis oder zur Meningoenzephalitis. Bei Infektionen oder reaktivierten Erkrankungen in der Schwangerschaft kann es zum Abort oder zur Frühgeburt kommen. Das Risiko für einen Abort scheint bei einer Primärinfektion im 1. Trimenon besonders hoch zu sein: Im Rahmen einer französischen Studie wurde

eine kleine Gruppe von sieben schwangeren Frauen nachverfolgt, die während des 1. Trimenons an Q-Fieber erkrankten. Bei allen kam es danach zum Abort.

In etwa 1 % aller Infektionen entsteht eine **chronische Infektion**. Der Erreger kann in vielen Organen persistieren. Die häufigste Organmanifestation ist die Q-Fieber-Endokarditis, die aber fast nur bei vorbestehender Herzklappenerkrankung oder bei Immunsuppression entsteht. Das Risiko der Entwicklung einer Q-Fieber-Endokarditis bei vorbestehendem Vitium oder Herzklappenprothese wird auf 39% geschätzt. Eine Endokarditis kann 6 Monate bis zu 10 Jahre und länger nach der Primärinfektion entstehen. In seltenen Fällen kann es zu chronischen Knochen-, Lungen- und Leber-Infektionen kommen. Besonders auch Primärinfektionen während der Schwangerschaft können zu chronischen Infektionen führen.

Die Erkrankung hinterlässt eine lang andauernde sowohl zelluläre als auch humorale Immunität; dennoch kann der Erreger unter Umständen in Makrophagen überleben. Dies erklärt auch, warum es zu einer **Reaktivierung** der Krankheit kommen kann, z.B. während der Schwangerschaft oder bei Immunsuppression.

Diagnostik

Bei Verdacht auf Q-Fieber ist ein gezieltes Erheben der Anamnese wichtig. Bei sporadischen Erkrankungsfällen ist es oft nicht einfach, die Diagnose zu stellen. Bei Fieber unklarer Genese gehört Q-Fieber in die Differentialdiagnose. Eine klinische oder klinisch-epidemiologische Verdachtsdiagnose kann durch serodiagnostische Verfahren mittels Nachweis von Antikörpern (gegen Coxiellen-Ag Phase II sowie gegen Phase I) auch labordiagnostisch gesichert werden. Bei der akuten Erkrankung bilden sich in erster Linie Antikörper gegen das Phase-II-Antigen; anti-Phase-I-Antikörper in hohen Titern sind für einen chronischen Verlauf typisch.

Unter den serologischen Verfahren ist die KBR nach wie vor verbreitet, modernere Methoden sind der IFT und der ELISA, bei denen eine Differenzierung in verschiedene Antikörper-Klassen möglich ist. Hier werden etwa 2 bis 3 Wochen nach Auftreten der klinischen Symptomatik IgM-Antikörper gegen Phase II nachweisbar, die für etwa 3 Monate persistieren. IgG-Antikörper werden ab dem 2. Monat nach der Infektion gebildet.

Bei chronisch verlaufenden Q-Fieber-Infektionen treten ab etwa 6 Wochen bis 4 Monate nach der Infektion Anti-Phase-I-Antikörper der IgG- und IgA-Klasse auf. Erstere können gelegentlich allerdings auch bei nicht-chronischen Verläufen in der Rekonvaleszenzphase nachgewiesen werden.

In Speziallaboratorien kann auch ein Erregernachweis mittels Zellkultur oder Nukleinsäure-Nachweis (PCR) erfolgen. In Biopsiematerial kann der Erreger mittels der Immunfluoreszenz oder elektronenmikroskopisch nachgewiesen werden. *C. burnetii* ist als Erreger in die Sicherheitsstufe 3 eingestuft.

Therapie

Mittel der Wahl bei akutem Q-Fieber ist die Gabe von Doxycyclin über einen Zeitraum von 2 bis 3 Wochen (Leberwerte besonders beachten!). Die Behandlung kann in speziellen Fällen mit Clarithromycin oder einem Fluorochinolon der Gruppe 3 oder 4 kombiniert werden. Bei Meningoenzephalitis kommen alternativ Chinolone oder Chloramphenicol in Betracht.

Die Behandlung der chronischen Infektion ist schwierig und sollte von erfahrenen Infektiologen durchgeführt werden. Sie erfolgt durch eine mindestens einjährige Kombinationstherapie, meist mit Doxycyclin und einem Chinolon (vorzugsweise der Gruppe 3 oder 4) oder ggf. Rifampicin. Günstige Ergebnisse wurden auch mit einer Kombination von Doxycyclin und Chloroquin beschrieben.

Hinweise zur Therapie von Risikopersonen

Wegen des hohen Risikos für Sekundär- bzw. Folgeerkrankungen sollten Risikopersonen (Schwangere, Personen mit Herzvitien oder Herzklappenprothesen) mit labordiagnostisch nachgewiesenen akuten QFieber-Infektionen für eine langfristig vorbeugende Therapie in Betracht gezogen werden. Dabei sind im Einzelfall mögliche unerwünschte Wirkungen der Therapie gegen das hohe Risiko des Abortes bzw. der Endokarditis abzuwägen.

Bei einem Laborergebnis, das auf eine akute Infektion hinweist (vgl. Falldefinition), und sich der Arzt für eine prophylaktische Therapie entscheidet, sollte wie folgt vorgegangen werden:

Patienten mit Herzklappenanomalien:

- Doxycyclin 200 mg pro Tag
- Hydroxychloroquin 600 mg pro Tag (angestrebte Plasmakonzentration: 0,8–1,2 mg/l), beide Medikamente für die Dauer von 12 Monaten.

Die Patienten sollten auf die Gefahr der Entwicklung einer Photosensibilisierung durch Doxycyclin und mögliche Schutzmaßnahmen hingewiesen werden. Die Hydroxychloroquin-Plasmaspiegel sollten alle 3 Monate kontrolliert werden. Alle 3 bis 6 Monate sollte eine ophthalmologische Kontrolle erfolgen, um retinale Ablagerungen von Hydroxychloroquin frühzeitig zu entdecken.

Schwangere:

- Trimethoprim-Sulfamethoxazol (160/800 mg) 2 Kapseln pro Tag, für die Dauer der Schwangerschaft. (Auf die Entwicklung einer megaloblastären Anämie sollte geachtet werden!)

Nach Beendigung der Schwangerschaft sollten die Frauen auf eine chronische Infektion getestet werden. Bei Vorliegen einer chronischen Infektion anschließende Behandlung mit Doxycyclin und Hydroxychloroquin, wie bei Patienten mit Herzklappenanomalien, d.h. für die Dauer eines Jahres. Frauen mit akuter Q-Fieber-Infektion wird vom Stillen abgeraten, unabhängig, ob sie prophylaktisch behandelt wurden oder nicht, da *C. burnetii* in die Muttermilch übertreten kann und

Trimethoprim- Sulfamethoxazol als bakteriostatisch wirksames Antibiotikum möglicherweise die Ausscheidung von Bakterien in die Muttermilch nicht vollständig verhindern kann.

Präventiv- und Bekämpfungsmaßnahmen

1. Präventive Maßnahmen

Voraussetzung für die Maßnahmen der Verhütung und Bekämpfung dieser Infektion beim Menschen ist das rechtzeitige Erkennen von Infektionen bei Nutztieren. Eine erfolgreiche Prävention muss direkte Kontakte zu infizierten Tieren oder von ihnen ausgehende Kontaminationen ausschließen.

Obwohl ein großer Teil der präventiven Maßnahmen im Verantwortungsbereich der Veterinärmedizin liegt, werden wichtige Maßnahmen und Grundsätze im Interesse eines guten gegenseitigen Verständnisses und der gegenseitigen Unterstützung hier mit aufgeführt.

Einige wichtige – auf Praxiserfahrungen beruhende – Empfehlungen zur Bekämpfung von Q-Fieber- Ausbrüchen sind:

- Die Kontamination der Umgebung mit Geburtsprodukten von infizierten Tieren sollte minimiert werden, um eine Luftübertragung der hoch infektiösen Materialien zu verhindern.
- Das Ablammen oder -kalben sollte in ausreichender Entfernung von der Wohnbebauung, in geschlossenen Ställen und möglichst in getrennten Boxen stattfinden.
- Die Muttertiere und die neu geborenen Lämmer dürfen frühestens 14 Tage nach der Geburt aus den Ställen gebracht werden.
- Die Nachgeburten und Totgeburten sollten in geschlossenen, flüssigkeitsundurchlässigen Behältnissen gesammelt und durch Tierkörperbeseitigungsanstalten entsorgt werden. Nach Abholung der Tierkörperreste durch die Tierkörperbeseitigungsanstalt ist der Behälter unverzüglich zu reinigen und mit einem DVG-geprüften Desinfektionsmittel auf Aldehydbasis (mindestens 5%ige Lösung) zu desinfizieren.
- Keine Tiere im letzten Trächtigkeitsdrittel ausstellen
- Vorherige zeckenwirksame Ektoparasitenbehandlung der auszustellenden Tiere
- Nur zeckenfreie, saubere Schafe (frei von Zeckenkot) ausstellen
- In "Streichel-Zoos" sollten die dort gehaltenen Schafe wegen des engen Kontakts jährlich serologisch auf AK gegen *C. burnetii* untersucht werden.
- Tiere, die auf Ausstellungen oder durch Besuchergruppen zu einem erhöhten Maß direkten Kontakt zur Allgemeinbevölkerung haben, sollten vorher serologisch auf *C. burnetii* getestet werden.
- Neuere Studien haben gezeigt, dass die Erhitzung von lediglich gelagertem, gestapeltem oder gepacktem Festmist oftmals nicht ausreichend hoch ist, um Krankheitserreger zu inaktivieren. Daher wird zur Abtötung von Keimen in Festmist generell das Aufsetzen von Düngerverpackungen unter der Verwendung von Branntkalk empfohlen. Da *C. burnetii* durch das Bilden von Sporen-ähnlicher Formen besonders hitzeresistent ist, ist davon auszugehen, dass

- Die Stallungen sollten desinfiziert werden (10–20%ige Chlorkalklösung, 1%ige Lysol-Lösung oder 5%ige Wasserstoffsuperoxid-Lösung).
- Die Exposition gegenüber infektiösem Staub aus dem Schaffell (getrockneter Zeckenkot) kann durch Scheren minimiert werden. Das Scheren der Schafe sollte möglichst nur außerhalb von Wohngebieten und immer in geschlossenen Räumen erfolgen. Die Personen, die sich bei diesen Arbeiten in den Ställen aufhalten, müssen dabei eine Schutzmaske gegen Staub tragen. Die Wolle muss bis zum Abtransport in geschlossenen Räumen gelagert werden.
- Eine Akarizidbehandlung (Zeckenbad) der Schafe stellt eine prophylaktische Maßnahme dar und ist i.d.R. nicht geeignet, die aktuelle Situation zu beeinflussen; sie ist in folgenden Situationen einzusetzen:
 - vor der Zeckenbefallssaison in Herden, von denen mutmaßlich eine Infektion ausging,
 - vor der Zeckenbefallssaison bei Herden in den bekannten Dermacentor-Biotopen.
- In Gebieten mit einer Zunahme der Q-Fieber-Erkrankungen sollte eine systematische Erfassung der Durchseuchung der Tierherden angestrebt werden.
- In Gebieten mit einer Zunahme der Q-Fieber-Erkrankungen ist die systematische Untersuchung von Nachgeburten bzw. Totgeburten bei Schafherden beziehungsweise Rinderherden zu empfehlen.

Eine **Impfung** sowohl für beruflich exponiertes Personal (z.B. Veterinäre, Labor- und Schlachthofarbeiter) als auch für Tiere steht in einigen Ländern zur Verfügung, ist in Deutschland jedoch nicht zugelassen.

Eine Pasteurisierung zerstört die Erreger zuverlässig. – Tätigkeiten, die mit einem erhöhten Q-Fieber-Risiko einhergehen, sind das Halten von Schafen oder Rindern, das Schlachten, die Milch- und Fleischverarbeitung und Tätigkeiten in der Veterinärmedizin. Personen, die in diesen Bereichen tätig sind, sollten auf *C. burnetii*-Antikörper untersucht werden. Seronegativen Personen, die Umgang mit infizierten Beständen haben, wird empfohlen, bei Tätigkeiten mit erhöhter Infektionsgefahr (z.B. Reinigungsarbeiten) Schutzkleidung, insbesondere eine

Schutzmaske zu tragen. An die Dekontamination der Schutzkleidung und deren strikter Trennung von der Alltagskleidung ist zu denken.

2. Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen

Eine Isolierung von Patienten ist in der Regel nicht erforderlich. Es besteht jedoch eine Infektionsgefahr für das geburtshilfliche Personal, wenn die Gebärende infiziert ist. Hier ist die strikte Einhaltung von Standardhygienemaßnahmen sowie spezieller Schutzmaßnahmen (Schutzkittel; Handschuhe/Händedesinfektion; Mund-Nasen-Schutz; gesonderte Behandlung der Wäsche, sorgfältige Desinfektionsmaßnahmen (s. „Anforderungen an die Hygiene bei der Hausreinigung und Flächendesinfektion“ der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention)) erforderlich, um eine Infektionsgefährdung während der Geburt und des Wochenbettes zu vermeiden (s.a. [Epid Bull 49/97](#)). Bei anderen Kontaktpersonen entfallen spezielle Maßnahmen.

3. Maßnahmen bei Ausbrüchen

Mit Ausbrüchen ist auf Höfen mit Tierhaltung, insbesondere bei der Haltung von Schafherden, zu rechnen. Auch in Tierkliniken und Forschungseinrichtungen, in denen Schafe gehalten werden, kam es verschiedentlich zu Ausbrüchen. Durch konsequentes Einhalten der o.g. Hygiene- und Verhaltensregeln kann die Zahl der Erkrankungsfälle wirksam reduziert werden (s.a. [Epid Bull 26/2001](#)).

Meldepflicht

Nach § 7 (1) IfSG ist der direkte oder indirekte Nachweis von *C. burnetii* meldepflichtig, sofern der Nachweis auf eine akute Infektion hinweist.

Falldefinition für Gesundheitsämter: Die vom RKI für die Infektionen durch *Coxiella burnetii* (Q-Fieber) verfasste [Falldefinition für Gesundheitsämter](#) kann im Internet eingesehen werden. Den Gesundheitsämtern liegen die Falldefinitionen des RKI als Broschüre vor. Sie kann bei Einsendung eines mit 2,20 € frankierten und rückadressierten DIN-A4-Umschlages an folgende Adresse kostenfrei bestellt werden: RKI, Abt. für Infektionsepidemiologie, FG Surveillance, Seestraße 10, 13353 Berlin, Stichwort „Falldefinitionen“.

Anmerkung: Nicht meldepflichtig ist der Krankheitsverdacht, definiert als klinisches Bild vereinbar mit Q-Fieber ohne labordiagnostischen Nachweis und ohne Nachweis eines epidemiologischen Zusammenhangs.

Beratung und Spezialdiagnostik

Konsiliarlaboratorium für *Coxiella burnetii*
Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg
Referat 93, Allgemeine Hygiene und Infektionsschutz
Nordbahnhofstraße 135, 70191 Stuttgart
Frau PD Dr. S. Fischer
Frau Dr. C. Wagner-Wiening
Telefon: 07 11.904-39301; 07 11.904-39304
Telefax: 07 11.904-38326
E-Mail: Silke.Fischer@rps.bwl.de
E-Mail: christiane.wagner-wiening@rps.bwl.de

Ausgewählte Informationsquellen

1. Chin J (ed): Control of Communicable Diseases Manual. American Public Health Association, 2000:407–411
2. Harrison innere Medizin: Anthony S. Fauci (ed) et al. Hrsg. der 14. dt. Ausg. W.E. Berdel. – McGraw-Hill, London; Frankfurt am Main, 1999, S. 1253–1254
3. RKI: Q-Fieber-Ausbruch, ausgehend von einer Lehr- und Forschungsstation für Tierzucht in Hessen. Fallbericht: Entbindung bei *C.-burnetii*-Infektion – Schutzmaßnahmen erforderlich. [Epid Bull 1997; 49: 347–349](#)
4. RKI: Q-Fieber: Situation in Deutschland und Übersicht. [Epid Bull 33; 1999: 245–247](#)
5. RKI: Ein Q-Fieber-Ausbruch im Hochsauerland und Nordhessen. [Epid Bull 2001; 26: 187–189](#)
6. RKI: RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten – Merkblätter für Ärzte. Q-Fieber. [Epid Bull 2002; 37: 313–316](#)
7. RKI: Q-Fieber: Hinweis auf mögliche Komplikationen und Folgen. Empfehlungen zur Prophylaxe bei Personen mit besonderen gesundheitlichen Risiken. [Epid Bull 2003; 28: 216–217](#)
8. Reintjes R, Hellenbrand W, Dösterhaus A: Q-Fieber-Ausbruch in Dortmund im Sommer 1999. Ergebnisse einer epidemiologischen Untersuchung. Gesundheitswesen 2000; 62: 1–6
9. Q Fever. Clinical Microbiology Reviews, Oct. 1999, p. 518–553
10. Hellenbrand W, Petersen L and Breuer T: Epidemiology and prevention of Q fever in Germany; 1947–1999. Emerging Infectious Diseases 2000; 7: 789–796
11. Raoult D, Houpiakian P, Tissot Dupont H, Riss JM, Arditi-Djiane J, Brouqui P: Treatment of Q fever endocarditis: comparison of 2 regimens containing doxycycline and ofloxacin or hydroxychloroquine. Arch Intern Med 1999; 159(2): 167–173
12. Fenollar F., Raoult D: Risks factors and prevention of Q fever endocarditis. Clin Infect Dis 2001; 33(3): 312–316
13. Raoult D, Fenollar F, Stein A: Q fever during pregnancy : diagnosis, treatment, and follow up. Arch Int Med 2002; 162(6): 701–704
14. Strauch D, Böhm R (editors): Reinigung und Desinfektion in der Nutztierhaltung und Veredelungswirtschaft. Enke, Stuttgart, 2001
15. Sinell H-J: Einführung in die Lebensmittelhygiene. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1992

16. Bergdorf V: Virologische Untersuchungen über die Eignung der Düngerverpackung gemäß § 14 Nr. 1 der Anlage A-BAFV zur Desinfektion von Festmist. Fakultät Agrarwissenschaften, Universität Hohenheim, Hohenheim, 1989
17. Schwartz A: Bakteriologische Untersuchungen zur Überprüfung der Düngerverpackung gemäß Anlage A-BAFG auf ihre seuchenhygienische Wirksamkeit unter heutigen Haltungs- und Fütterungsbedingungen. Fachbereich Veterinärmedizin, Universität Gießen, Gießen, 1990

Hinweise zur Reihe „RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten – Merkblätter für Ärzte“ bitten wir an das RKI, Abteilung für Infektionsepidemiologie (Tel.: +49 (0)30 - 18754-3312, Fax: +49 (0)30 - 18754-3533) oder an die Redaktion des *Epidemiologischen Bulletins* zu richten.

Stand: 31.07.2009